Ueber

die gesundheitsgemässeste Methode der Beseitigung menschlicher Excremente.

Forensisch-Medicinische Inaugural-Dissertation

der hohen medicinischen Facultät

der vereinigten Friedrichs-Universität

Halle-Wittenberg

zur Erlangung der Doctorwürde

in der Medicin und Chirurgie

vorgelegt und

zugleich mit den Thesen öffentlich vertheidigt

am

14. August 1868 — Vormittags 11 Uhr

von

Heinrich Lindemann

aus Essen a/d. Ruhr

gegen

Paul Heyne, Ddr. med.
Hermann Mock, Ddr. med.

Halle,

Druck von Wilhelm Plötz.

ACAD.
LUGD. BAT.
BIBL.

Seinem Vater

widmet diese Blätter

als Zeichen

kindlicher Dankbarkeit

der Verfasser.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41534918_0123

Die Wichtigkeit der Kloakenfrage ist in neuerer Zeit wohl allgemein anerkannt, besonders seit man weiss, dass die Vernachlässigung einiger Grundsätze, die bei Anlage von Kloaken und Leitungen massgebend sein müssen, ganz bedenkliche Zustände in ihrem Gefolge hat. Wir wissen so z. B. dass der Entstehung vieler Krankheiten schlecht angelegte Gruben und Kloaken sehr günstig sind und würden also, wenn es uns gelänge, die Nachtheile solcher Anlagen zu beseitigen, vielleicht eine Hauptbedingung erfüllen, solche Krankheiten seltener oder doch ungefährlicher zu machen. Dass durch den Genuss schlechten Brunnenwassers der typhus abdominalis entsteht oder doch dessen Entstehung sehr begünstigt wird, kann nicht mehr in Frage gestellt werden; bei der letzten Typhusepidemie in Zürich konnte man bei fast allen in das Spital aufgenommenen Patienten bestimmt nachweisen, dass dieselben Wasser eines bestimmten Brunnens benutzt hatten; damit soll jedoch nicht gesagt sein, dass der Genuss dieses Wassers allein den Typhusprozess in diesem Individuum erzeugt habe, vielleicht ist das Wasser nur als das Ferment zu betrachten, ohne welches jedoch ein Typhus nicht entstehen kann, selbst wenn alle andern begünstigenden und veranlassenden Momente vorhanden sind. Leider werden aber die Grundsätze, welche in Folge jahrelanger Beobachtung und streng naturwissenschaftlicher Forschung als massgebend anerkannt sind, immer noch ausser Acht gelassen und scheint es fast, wie wenn das Laienpublikum allmählig abgestumpft würde und anfinge sich in der grossen Gefahr in tollkühner Vermessenheit wohlzubefinden. Sollen die von der Wissenschaft aufgestellten Grundsätze allgemein beobachtet werden, dann ist es vorerst noch nöthig, dass die Meinung mehr ins Volk dringe, dass es sich bei allem, also auch den miasmatisch contagiösen Krankheiten handle um eine ein-

fachen chemisch-physiologischen Prozess, dessen Nachtheile wir sehr oft vollständig abzuwehren im Stande sind und dessen Entstehung wir in vielen Fällen unmöglich machen können. Das Volk denkt jedoch leider anders; der grösste Theil desselben betrachtet schwere Krankheiten und Epidemieen als eine besondere Geissel Gottes, der durchaus nicht auszuweichen ist; wie oft hat man nicht während grosser Epidemien Christen den allerdings etwas orientalisch klingenden Satz aussprechen hören „Wer diese Krankheit einmal bekommen soll, für den gibt es auch keinen Schutz und kein Präservativ.“ Auf dieses gestützt begingen sie denn auch die grössten Fehler, deren man sich nur schuldig machen kann. Nicht darf man die von einer solchen Krankheit Betroffenen ansehen wollen, als von einer höheren Hand gezüchtigt, denn dann wären wir theoretisch und praktisch nicht mehr sehr weit von den Anschauungen entfernt, wie sie im Mittelalter massgebend waren, wo man den Kranken sich und seinem Elende überliess, ihn mit Blicken voll pharisäischen Mitleids hinausstiess ins Siechhaus, das für ihn und seine Leidensgenossen bestimmt war. Möge es der Wissenschaft gelingen, solche veraltete Anschauungen und Vorurtheile ebenso ad absurdum zu führen, wie ihr dieses bei der Krätze gelungen ist. Wer könnte sich wohl eines Lächelns erwehren bei dem Gedanken, wie sehr früher — und leider jetzt auch noch theilweise — die Krätze gefürchtet wurde, und was man ihr nicht Alles unterstellt hat; was ist diese Krankheit heute noch in den Augen des unbefangenen Beobachters, wo wir wissen, dass sie mit einigen kleinen Schmarotzerthierchen identisch ist.

Es sollen in Nachstehenden die verschiedenen Systeme der Beseitigung menschlicher Excremente besprochen und mit einander verglichen werden; dabei habe ich, um nicht über die Grenzen dieser Arbeit hinauszugehen, so wenig statistische Angaben gemacht wie nur möglich; die meisten sind Bürkli's citirtem Werke entlehnt; ferner habe ich alle unwichtigen und unwesentlichen Modificationen von Systemen, wie deren unendlich viele angegeben worden sind, ausser Acht gelassen, da es zu weit führen würde, alles dieses aufzuzählen und späterhin zu sagen, dass man es als unpraktisch oder unausführbar wieder fallen gelassen habe.

Die Abfall- und Auswurfstoffe kann man zweckmässig in folgende eintheilen: 1) Das Wasser aus Küchen, Schlachthäusern und Fabriken; es hat keinen besondern Werth und man kann es daher unbenutzt abfliessen lassen. 2) Das Regenwasser der Dächer, Höfe und Strassen; es wird theils von Privaten aufgefangen und weiter benutzt, theils in ein Kanalnetz ablaufen gelassen. 3) Die Abfälle der Schlachthäuser, der Mist der Ställe, die festen Abfälle aus Haus und Küche, animalischer, vegetabilischer und mineralischer Art. 4) der Strassenkehricht. 5) Die menschlichen Excremente und der Urin der Ställe und öffentlichen Anstalten.

Die Aufbewahrung und Fortschaffung der menschlichen Excremente geschieht auf verschiedene Art

A. die Aufbewahrung geschieht
   1) In Gruben, in oder bei den Häusern;
   2) In Gruben, in denen die flüssigen von den festen Bestandtheilen mechanisch oder chemisch getrennt werden.
   3) Durch transportable Gefässe, die entweder a) die gesammte Ausscheidung aufnehmen oder b) die festen Theile von den flüssigen trennen.

   In diesen vier Fällen geschieht

B. Die Fortschaffung:
   1) Durch Ausschöpfen oder Pumpen und Abfuhr.
   2) Durch Abfuhr.
   3) Ebenso.
   4) Bei sofortiger Wegschaffung alles in Wasser gelösten und weggeschwemmten Unrathes a) durch die für Haus- und Regenwasser bestimmten Kanäle. b) Durch besondere Kanäle; c) durch Kanäle mit Anwendung des Süvern'schen Systems. d) Bei gleichzeitigem Bestehen von Water-closets.

Wir besprechen demnach zuerst das

System der Abtrittsgruben.

Das System der Abtrittsgruben ist wohl das älteste von allen; Bürkli bezeichnet es als das am meisten in der Natur begründete, eine Ansicht, der gegenüber die Farr's wohl mehr Beifall finden wird, Farr sagt nämlich: von Förderung der Gesundheit zu reden ist unmöglich bei Aufspeicherung der

menschlichen Excremente in den Häusern oder in deren Nähe, ihre alsbaldige Entfernung ist vor allem nothwendig. Wenn Abtrittsgruben etwa noch gestattet werden sollen, so ist es jedoch nöthig, dabei Folgendes zu beobachten.

Die Dünste der Kothgrube dürfen keineswegs in die zuleitenden Röhren aufsteigen können, letztere sind vielmehr durch Wasser oder sonst wie abzuschliessen.

Wo noch Gruben sind und dieselben nicht ausserhalb der Gebäude liegen können, ist es nöthig, sie zu überwölben und die Fallröhren durch das Gewölbe gehen zu lassen; die Enden der Abfallsrohre müssen jedoch auf alle Fälle beweglich sein und in die Höhe gehoben werden können.

Die Reinigung der Gruben gilt als unbequem und unangenehm und wird deshalb möglichst selten vorgenommen, und dementsprechend werden die Gruben von vornherein recht gross angelegt; dieses ist ein grosser Uebelstand, obschon Hausbesitzer anderer Meinung sind, es sogar als einen besonderen Vorzug des Gebäudes betrachten, wenn die zugehörigen Gruben blos alle sechs Monate oder noch seltener gereinigt zu werden brauchen. Aehnliche Angaben findet man auch dort gemacht, wo man sie gar nicht erwarten sollte, so z. B. in verschiedenen fachwissenschaftlichen Zeitschriften.

Das Einschütten von Stroh und Asche in die Gruben ist zu unterlassen, es beseitigt allerdings die Ausdünstung auf kurze Zeit und macht sie unwahrnehmbar, es schadet aber nur, da es bestimmt keine Miasmen zerstört, wohl aber der Entstehung derselben günstig ist.

Moule benutzt die absorbirende Eigenschaft der Erde, besonders der thonhaltigen zur Aufsaugung der Excremente. Das Princip hierbei ist folgendes: Unter dem Abort wird ein viereckiger Raum von Backsteinen aufgemauert, welcher unten mit wasserdichtem Boden zu versehen ist und auf der Rückseite eine Thür besitzt, durch welche die Erde wieder entfernt werden kann. Die Einrichtung, die übrigens nicht sehr einfach ist, verhütet jedoch keineswegs Infiltration des unterliegenden Bodens, da die Angabe „wasserdicht“ wohl leicht zu machen, aber Nichts weniger als leicht ausführbar ist; denn fast alle uns bekannten Materialien werden von den in den Excrementen

enthaltenen Stoffen angegriffen, zersetzt oder aufgelöst. Eine Karrenladung Erde soll nach Moule für 2—3 Personen auf 6—12 Monate ausreichen; wir würden diese Modifikation von Moule nicht erwähnt haben, wenn nicht von anderer Seite der absorbirenden und filtrirenden Kraft der Erde besondere Einflüsse zugeschrieben worden wären (s. u.)

In einem „Gutachten hannov. Architekten" ist ebenfalls die Meinung ausgesprochen, wasserdichtes Mauerwerk beseitige die Schädlichkeit der Senkgruben vollkommen; an dieses Gutachten v. J. 1864 schliesst sich dann eine Bekanntmachung des Ministeriums des Innern, worin Herstellung wasserdichter Abtrittsgruben vorgeschrieben wird.

Während der vorjährigen Choleraepidemie in der Schweiz hatte man Gelegenheit, folgende interessante Beobachtung zu machen. Die Cholera war, wie das bestimmt nachgewiesen werden konnte, viermal nach Würenlos, einem kleinen Städtchen im Kanton Aargau verschleppt worden, aber dort niemals epidemisch aufgetreten; sucht man eine Erklärung dieser merkwürdigen Thatsache, so ist sie vielleicht in Folgendem enthalten: Würenlos ist ganz auf Lehm gebaut und besitzt der Lehm vielleicht die Eigenschaft, als natürlicher Filter zu wirken selbst für die Stoffe, welche wir als vorhanden annehmen müssen, deren physikalische Eigenschaft uns aber noch unbekannt ist. Diese Nachricht verdanke ich Herrn Prof. Dr. Biermer in Zürich; auf dieselbe gestützt prüfte ich die Filtrationsverhältnisse des Lehms genauer und kam dabei zu folgendem Resultat, von dessen Richtigkeit sich Jeder leicht durch den Versuch überzeugen kann. Wasser, das sehr reich an organischen Substanzen ist. (Jauche), wird, nachdem dasselbe eine hinreichend dicke Lehmschicht durchlaufen, allerdings fast vollkommen gereinigt und farblos; setzt man diesen Versuch jedoch lange Zeit hindurch fort, d. h. giesst man immer neues Wasser zu, so zeigt sich bald, dass dasselbe zuletzt nicht mehr filtrirt wird, sondern schmutzig abläuft; der Lehm verliert also seine Fähigkeit zu filtriren; dieses stösst jedoch obige Vermuthung keineswegs um, da wir von einem solchen Versuche nicht mit absoter Sicherheit auf die Vorgänge in der Natur schliessen können, vielmehr glaube ich, dass man entschieden annehmen muss,

dass durch irgendwelche Prozesse in der Natur der Lehm (und andere Erdarten) diese Fähigkeit zu filtriren wiederbekommt, wenn er sie überhaupt verloren hatte. Würde man die geologischen Verhältnisse Würenlos' prüfen, so würde man vielleicht neue Stützpunkte für die Pettenkofer'sche Grundwassertheorie finden; ich besitze leider keine Nachricht darüber, ob Pettenkofer die Grundwassertheorie noch aufrecht erhält, mir ist blos eine Aeusserung Pettenkofer's bekannt, nach der die Grundwassertheorie auf die Züricher Verhältnisse keine Anwendung fände; vielleicht hat Pettenkofer die Grundwassertheorie, nachdem er die Züricher Verhältnisse studirt, wieder fallen lassen.

Ein Hauptübelstand der Senkgruben ist die Fäulniss der in ihnen enthaltenen Stoffe; in früheren Zeiten und noch jetzt besonders auf dem Lande, wurde den schädlichen Folgen der Fäulniss und Zersetzung der Stoffe vorgebeugt durch die natürliche Ventilation, da die meist von allen Seiten der freien Luft und dem Luftzuge ausgesetzten Senkgruben schädliche Gase kaum entwickeln keinesfalls aber in erheblicher Menge ablagern konnten, da die sich dennoch bildenden Gase eine solche Verdünnung erlitten, dass von schädlichen Einwirkungen auf die Gesundheit weniger die Rede sein konnte; ich glaube, dass man es sich so erklären muss, woher es komme, dass diese mittelalterlichen Institute, die so allgemein verbreitet waren und so allgemein gepflegt wurden, nicht mehr Schaden angerichtet haben. Wollte man diese natürliche Ventilation, wie man sie nennen kann, ersetzen durch Ableitungs- oder Entstankungsröhren, so würde man sich wahrscheinlich recht bald überzeugen, wie ungenügend sie ist und wie die durch dieselben gebrachten geringen Vortheile nicht mit den Herstellungs- und Unterhaltungskosten im Einklang stehen; dasselbe gilt von den Wasserabschüssen, deren Herstellung complizirt und in Bezug auf den Erfolg immer eine unsichere ist.

Da ferner alle Materialien, die zur Herstellung solcher Gruben gebraucht werden, sehr bald von den Excrementen angegriffen werden, so ist eine öftere Reparatur nicht zu umgehen, diese aber in Folge der oft bestehenden localen Hindernisse und sanitarisch gebotener Vorsichtsmassregeln meist sehr kostspielig.

Durch das lange Verbleiben der Excremente gehen doch sehr viele Stoffe für die Landwirthschaft verloren; so verliert z. B. Urin, der drei Monate der Luft ausgesetzt wird, circa 60 % seines Ammoniakgehaltes.

Die Desinfection der Gruben anlangend, so ist dieselbe ziemlich umständlich, da sie ein öfteres Oeffnen der Grube erfordert; da sie im Verhältniss der Grösse der Grube quantitativ nicht gering sein darf, so wird sie bald vernachlässigt.

Im Jahre 1849 wurde in Paris die Desinfection aller Gruben vor ihrer Leerung polizeilich vorgeschrieben; die desinficirten und desodorisirten Flüssigkeiten durfte man dann in die Strassenkanäle ablaufen lassen, während die festen Bestandtheile (s. u.) auf Lagerstätten ausserhalb der Stadt geschafft wurden, die Leerung der Gruben durfte von da ab im Sommer und Winter nur zu bestimmten Stunden Nachts geschehen.

Was die Leerung der Gruben in kleineren Städten anbetrifft, so wird dieselbe anfangs prompt und gratis von den Bauern besorgt, mitunter auch noch dafür gezahlt; verlangt aber das öffentliche Wohl eine nochmalige Desinfection der Excremente vor ihrer Entleerung aus den Gruben, oder sollen die Excremente nur des Nachts geholt werden, werden ferner polizeiliche Strafen auf Vernachlässigung einiger polizeilicher Vorschriften so Reinhalten der Strassen u. s. w. angekündigt, so ist an ein unentgeltliches Abholen der Excremente von Seiten der Bauern nicht mehr zu denken, sie lassen sich bezahlen und der erste Vorzug, den die Senkgruben haben sollen, nämlich den grösserer Billigkeit, fällt weg. Während grösserer Epidemieen aber, z. B. in Choleraepidemien, wo der Bauer „die Stadt“ ängstlich meidet, ist an ein Abholen der Excremente gar nicht zu denken, weil auch ihn die Cholerafurcht plagt und der Glaube ziemlich weit verbreitet ist, dass die Excremente durch die stattgefundene Desinfection bedeutend an Düngwerth verloren haben.

Die Erfahrung hat ferner gelehrt, dass Abtrittsgruben durch die Infiltration des sie umgebenden Erdreichs zu sogenannter Brunnenvergiftung führen: der Glaube, an Brunnenvergiftungen ist nebenbei bemerkt ein uralter, schon zur Zeit der Pesth in Athen sprach man von einer Brunnenvergiftung s. Thucyd. II. 48. wenn auch in einem etwas andern Sinne, wie

wir das Wort jetzt gebrauchen. Die Chemie hat in sehr vielen Brunnenwasser zur Zeit von Epidemien auffallenden Reichthum an organischen Bestandtheilen nachgewiesen; ferner beleidigen die Gruben den Geruchsinn am meisten von allen Systemen; die Entleerung der Gruben kann schneller vor sich gehen durch Auspumpen, wozu die Landleute sich jedoch nicht verstehen werden, da sie umständlich und theuer ist.

Von den Herstellungskosten der Abtrittsgruben sehen wir hier gänzlich als ausser Berechnung liegend ab, ebenso von der Leerung durch Landwirthe, die nur von Hand zu Hand geschehen würde und den geringsten sanitarischen Vorschriften kaum genügt. Das Auspumpen von einem Centner Flüssigkeit und der Transport auf $^5/_4$ Stunden Entfernung berechnet sich nach den Erfahrungen die anderswo gemacht sind auf $1^1{}_3$—$1^1/_2$ Sgr. wobei Abnutzung der Geräthschaften u. s. w. eingeschlossen; die Kosten sind etwas geringer, wie bei andern Systemen, wie wir weiter unten sehen werden; auch übersteigen die Einnahmen die Ausgaben um ein Geringes. Der Kostenpunkt ist jedoch nur ein Punkt untergeordneter Bedeutung, die erste und wichtigste Frage, die hier in Betracht kommt, ist die: sind Gruben nicht gesundheitsgefährlich und sanitätspolizeiwidrig; eine Frage die wir entschieden mit „ja“ beantworten müssen; es ist daher die Anlage von Gruben gesetzlich zu verhindern und auf Beseitigung der bestehenden zu dringen. Beides wird am besten dadurch erreicht werden, dass man von Besitzern von Gruben die beste Instanderhaltung, Reinigung u. s. w. fordert. Hauseigenthümer werden sich nur dann zu kostspieligen Veränderungen verstehen, wenn sie einsehen, dass in Folge verschärfter Verordnungen bald alle Gruben verschwinden werden, denn was würde es ihnen nützen, ihre eigenen Gruben beseitigt zu haben, wenn ihnen die durch dieselben bedingten Nachtheile von den Gruben anderer Nachbarn zugefügt werden.

Es ist oft gefragt worden, ob die Obrigkeit ein Recht habe, Verordnungen zu erlassen, welche Abänderungen oder Aufhebung bestehender Privateinrichtungen bezwecken; unseres Erachtens kann betreff dieses Punktes kein Zweifel sein, da man es einem Bürger allerdings nicht verbieten kann, sich selbst den schädlichen Ausdünstungen seiner Gruben auszusetzen;

wohl aber kann man ihm dieses verbieten, wenn in Folge dessen sich nachtheilige Folgen für die Gesundheit der Nachbarn ergeben. Mir sind Fälle bekannt, wo selbst während grösserer Epidemieen Besitzer von Gruben nicht einmal Desinfektion vornehmen liessen, damit der Dünger nicht etwa an seinem Werthe einbüsse; die polizeilichen Vorschriftan wurden auf alle nur erdenkliche Weise umgangen und lieber sich und Andern geschadet, als durch ordentliche Leerung und Desinfektion Hauptbedingungen des öffentlichen Wohles und Anstandes zu erfüllen.

Wir haben an dieser Stelle noch Einiges über den sogenannten künstlichen Dünger zu sagen. Man hat sehr viel über den künstlichen Dünger geschrieben, aber es ist noch nicht gelungen praktisch durchführbare und geeignete und allgemein gültige Grundsätze aufzustellen und dabei die für das öffentliche Wohl gebotenen Vorsichtsmassregeln nicht ausser Acht zu lassen. Was nutzt es auseinander zu setzen: der Dünger sei ein für die Landwirthschaft werthvoller Stoff, wenn es uns nicht gelingt ihn auf eine billige und der Gesundheit möglichst wenig nachtheilige Weise zu sammeln und in den Handel zu bringen; selbst wenn es gelingt, ihn so zu sammeln, dass die Ausgaben gegen den Handelswerth fast verschwinden, so muss man ihn noch in eine andere Form bringen, in der er auf grössere Distanzen transportabel ist und also nicht mehr auf eine bestimmte Lokalität beschränkt bleibt, wie es jetzt noch der Fall ist; erst dann wird man von einem wirklichen Handelswerthe des Düngers reden können. So lange er diesen nicht besitzt, kann man seinen Werth auch nicht nach den in ihm enthaltenem Stoffen berechnen, sondern muss sich mit ungefähren Schätzungen begnügen, die weit hinter dem theoretischen Werthe zurückbleiben und meistens nur für einen engen Kreis Gültigkeit haben. Was aber, wenn die Ausgaben den Verkaufswerth nahezu erreichen? Nach neueren Untersuchungen ist das Gold einer der verbreitesten Körper der Erde, was nutzt es aber aus jeder Thonart Gold herstellen zu können, wenn die Herstellungskosten nicht gedeckt werden? Selbst zugegeben dass durch Benutzung der Dünger ein kleiner Gewinn erzielt werden könne, so rechtfertigt dieses doch noch nicht die Behauptung, dass in Folge von Nichtbenutzung der Düngstoffe und nachfolgender Verarmung

des Landes ganze Staaten und Völker zu Grunde gegangen seien; besonders wird hier Spanien als warnendes Beispiel angeführt von dem jedoch Dr. Varrentrapp mit Recht bemerkt, dass nicht die Kanäle welche der Dünger als werthlosen Inhalt wegführen, sondern die Scheiterhaufen der Inquisition Spanien verarmt und zu Grunde gerichtet haben.

Uebrigens scheint es mir ein Zeichen von etwas begränzter Naturanschauung zu sein, annehmen zu wollen, dass der Dünger, wenn er in die Flüsse trete, für die Landwirthschaft verloren gehe; ergeht nur für einen bestimmten District verloren, wie für das ganze Land und immer nur auf kurze Zeit, wie überhaupt auf unserer Erde Nichts verloren geht, sondern Alles weiter verwerthet und umgewandelt wird bis ins Unendliche, wenn auch nur für den, der zu beobachten versteht und sich mit den Vorgängen in der Natur etwas vertraut gemacht hat.

Die Benutzung der Dünger ohne vorhergegangene Verarbeitung ist bekannt; man hat in neuerer Zeit angefangen künstlichen Dünger herzustellen, theils um grössere Transportfähigkeit zu erzielen, theils aus sanitarischen Rücksichten oder in engen Anschluss an dieselben. Künstlicher Dünger wird hergestellt 1) durch Verdunsten der Excremente an der Luft, verbunden mit Klärung der Flüssigkeiten durch ruhiges Stehenlassen: sogenante Pariser Poudrette. Die Kosten dieses Verfahrens betragen 3 Sgr. pro Ctr. Masse, aus welcher 9 Pf. Poudrette gewonnen werden. 2) Durch Verdampfen mit künstlicher Wärme, sogenante Patent Eureka, National-Sanitary-Poudrette; Die Kosten sind sehr bedeutend und übersteigen je nach der Vollständigkeit des Systems den theoretischen Werth um 25—29%. 3) Durch Filtration auf mechanischem oder chemischem Wege: Systeme separateur, diviseur; Müller-Schür'sches System; sie ist meist ungenügend und betrifft nur 1/5 der Stoffe; eine chemische Filtration wäre unbedingt die beste, sie ist bis jetzt aber noch nicht gelungen. 4) Durch Mischung der wasserhaltigen Stoffe mit andern festen und besonders trocknen ausgeglüthen Stoffen so Asche, vegetabilischer Erde, gebrannten Kalk: Noir animalisé, Chaux animalisée. Es sind aber immer bedeutende Quantitäten Asche u. s. w. nöthig, die bei

bedeutender Gewichts- und Volumzunahme den Transport bedeutender erschweren. Die Behandlung mit gebrannter vegetabilischer Erde ist zu theuer.

Der ungelöschte Kalk kann sein dreifaches Volumen Urin absorbiren; auf diesen Satz gründet sich das Mosselmann'sche Verfahren; die Stoffe werden mit Kalkpulver bestreut; der Kalk treibt das Ammoniak aus faulenden Stoflen aus, vermindert dadurch ihren Stickstoffgehalt und also auch Düngwtherth; setzt man ihn aber frischen Substanzen zu so verhindert er die Fäulniss und leitet Verbindungen ein, die nicht flüchtiger Natur sind so z. B. salpetersaure Salze; es muss also, wenn das System gut durchgeführt werden soll, von vornherein Salpeterbildung erzielt werden. Zu diesem Zwecke lässt man den gebrannten Kalk durch die flüssigen Bestandtheile der Gruben löschen, mit dem neu gewonnenen Kalkstaub werden die festen Bestandtheile gemischt, in Pulver verwandelt.

Den Uebergang von den Gruben zu dem Abfuhrsystem bilden wohl die transportabeln Fässer, die auf einen eisernen Wagen ruhen, welche Einrichtung in vielen Kasernen Eingang gefunden hat. Da bei der Erbauung des Schuldgefängnisses zu Berlin von der Ausführung der Waterclosets abgesehen werden musste, so wurde die Abtrittsanlage derartig eingerichtet, dass die Excremente durch gusseiserne Röhren in Fässer fallen, welche auf einem eisernen Wagen ruhen; letzterer läuft auf Eisenbahnschienen; beim Abfahren werden die Fässer durch einfache Deckel verschlossen; die gusseisernen Röhren haben unten einen Bajonetverschluss.

Die Abfuhr beschränkt sich also auf die festen Bestandtheile. Die Trennung der festen von den flüssigen Stoffen muss vorgenommen werden, seitdem man die Erfahrung gemacht hat, dass die Entwicklung schädlicher Dünste schneller vor sich gehe, wenn man eine Trennung nicht vorgenommen hatte. Wollte man den Harn gesondert sammeln, so würden die Kosten den selbst hohen Werth desselben bedeutend überschreiten; Um die Trennung der festen von den flüssigen Bestandtheilen zu bewerkstelligen, sind verschiedene Einrichtungen vorgeschlagen worden. In Paris wurde die Trennung der beiden Theile bereits 1854 polizeilich verlangt; es stellten sich aber bald grosse

Schwierigkeiten heraus, denn wollte man die Flüssigkeiten der Gruben nicht direkt in die Kanäle leiten, — und dieses musste aus sanitätspolizeilichen Rücksichten untersagt werden, so steigerten sich die Transportkosten sogleich um das doppelte: das Ausschöpfen des flüssigen Theils aus den Gruben war schwer und kostspielig, ebenso das Auspumpen. Man stellte nun die Trennung auf andere Weise her und verfuhr hierbei folgendermassen: Die Gruben wurden durch Abtrittskübel (fosses mobiles) ersetzt, die unter dem Abfallrohre ihren Platz hatten; sie bildeten die transportablen Sammelplätze der Excremente und bestanden aus zwei an Dimensionen gleichen und zusammgehörigen cylindrischen Gefässen aus Zinkblech, deren jedes eine Höhe von 65 und einen Durchmesser von 40 Centimeter hatte. Das eine der Gefässe steht über den andern, das obere dient zur Aufnahme der festen, das untere zur Aufnahme der flüssigen Excemente; ein Rohr stellt die Communication zwischen beiden Gefässen her; jedes dieser beiden Gefässe hat inwendig eine durchlöcherte Seitenwand (diviseur) und wird durch diese in zwei ungleich grosse Räume getheilt, der kleinere ist der, in dem die Abscheidung der Stoffe stattfindet. Das oben erwähnte Communicationsrohr verbindet direkt blos die beiden kleineren Abtheilungen der Gefässe; in dem oberen ist die Scheidewand durchlöchert um den Harn zu trennen und ihn dann ungehindert in das Communicationsrohr treten zu lassen; durch dieses gelangt er in die kleinere Abtheilung des unteren Fasses; die grösse Abtheilung des untern Fasses ist mit Kalkpulver gefüllt, der Harn wird nun durch die Scheidewand treten und jenseits sich mit dem Kalkpulver mischen; die Trennung der Bestandtheile ist beendigt und der einfache Prozess kann nun wieder von neuem beginnen. Beide Gefässe sind leicht zu entfernen und durch neue zu ersetzen; neben den Sitzstellen der Aborte sind noch Eingussstellen vorhanden, die aber in besondere Fallrohre enden; sie sollen alle sonstigen Schmutzwässer aufnehmen und in die Strassenkanäle führen. Besonders in Norddeutschland hat man das Müller-Schürr'sche System oft versucht, bei diesem werden die festen und flüssigen Stoffe schon in den Nachtstühlen getrennt. Die Einrichtung letzterer ist sehr einfach und darf wohl als bekannt vorausgesetzt werden. Die fes-

ten Theile werden nach ihrer Trennung mit Holzkohle und Kalkpulver bestreut und dadurch desinfizirt. Die flüssigen Theile werden abgelassen und gehen also verloren; sie dürfen aber keinen Zutritt zu den festen Theilen haben, was sich doch nicht immer wird erreichen lassen; der einen Kubikfuss haltende Eimer soll für eine Familie von fünf Personen angeblich mindestens vier Wochen ausreichen; letzter Umstand wird überall als ganz besonderer Vortheil des Systems angeführt.

Die Abfuhrkosten für Paris sind sehr bedeutend; die Hauptursache ist die, dass die Abfuhrstoffe auf ein kolosales Quantum anwuchsen (6400000 □ Fuss) seit man sich gewöhnte beträchtliche Wassermengen mit in die Gruben fliessen zu tassen, die also wieder besonders entfernt werden mussten; die Reinausgaben der Stadt Paris für Beseitigung der Excremente im Jahre 1858 betrugen 837873 Thlr. auf 1174340 Einwohner. Bei den Mosselmann'schen Verfahren (s. o.) ergaben Versuche, dass ein Ctr. Kalk genüge um 2 Ctr. Flüssigkoit aufzunehmen; man musste dann nur den Kalkstaub häufiger begiessen; ein solcher Verbrauch ergiebt aber immer noch die enorme Zahl von 1500 Ctr. Kalk auf 20,000 Einwohner. Was die festen Bestandthdile betrifft, so kommt auf ein Theil Kalk drei Theile feste Stoffe; es ist daher aus ökonomischen Gründen geboten, blos die festen Bestandtheile bearbeiten zu lassen; aber auch die Bearbeitung der festen Bestandtheile liefert keine Einnahmen sondern immer Ausgaben.

In Leipzig, wo ein Distrikt von circa 105 Häusern vom Kübelsystem ohne Trennung der festen und flüssigen Theile Gebrauch macht, betragen die Abfuhrkosten pro Ctr. ca. 4 Sgr. die Kübel fassen bis 150 Pfund. Wird eine Trennung vorgenommen, so betragen die Kosten für das Jahr und Durchschnittsindividuum über zwei Thaler. Die Kosten des Abfuhrsystems stellten sich somit in Folge der Anschaffung und Unterhaltung der Kübel, der vermehrten Arbeit bei einer Aufbewahrung der Flüssigkeiten bedeutend höher als bei den Abtrittsgruben; würde man aber die Flüssigkeiten sofort abfliessen lassen, so kämen die Ausgaben denen bei den Abtrittsgruben fast gleich.

Varrentrapp sagt von den Abtrittskübeln, sie widerstehen jeden Anstand und Reinlichkeit achtenden Menschen, denn sie

verbreiten die unangenehmen Gerüche in alle Theile des Hauses und sind widerlich durch den vielfachen Hin- und Hertransport, eine Ansicht, die vielleicht nicht jeder Leser theilen wird; die Unannehmlichkeiten, welche sie mit sich führen sollen, lassen sich wohl beseitigen und mindestens eignet sich das Abfuhrsystem für kleinere Distrikte und für Städte bis zu 100000 Einwohnern, die noch keine oder eine mangelhafte Kanalisation besitzen.

Graz hat ein gut organisirtes Abfuhrsystem und habe ich mir von Augenzeugen erzählen lassen, dass das dortige Abfuhrsystem die vielgerügten Uebelstände als Verunreinigung der Strassen, der Beleidigung der Geruchsorgane nicht besitzt; in sanitätspolizeilicher Hinsicht soll es alles Erreichbare leisten. Ein grosser Theil der Einwohner Graz scheint von der Vollkommenheit der Einrichtungen auch entschieden überzeugt zu sein und in diesem Sinne spricht sich auch ein Referat des Herrn Prof. Dr. Schwarz aus; dasselbe bezieht sich auf den Gesundheitszustand der Stadt Graz im Jahre 1866, also während des Kriegsjahres, wo in vielen Städten Deutschlands die Cholera heftig wüthete. Graz geographische Lage war keineswegs eine günstige zu nennen; zwischen Wien und Triest gelegen, musste es erstens die zahlreichen Cholera-Flüchtlinge aus diesen beiden Städten aufnehmen, zweitens aber diente Graz als Hauptknotenpunkt der Truppensendungen der damaligen östereichischen Nord- und Südarmee; zahlreiche Cholerakranke mussten in Graz einquartirt werden und obschon sich in der Stadt viele Choleraheerde nachweisen liessen, es auch Häuser gab, in denen bis zu 10 Erkrankungen vorkamen, so blieb doch die Zahl der Opfer eine ausserordentlich geringe, etwa 60 auf 70000 Einw., ein offenbar günstiges Verhältniss, wenn man bedenkt, dass anderswo Städte von 40—60000 Einw. bis zu 500 Todte und mehr hatten. Doch geht man zu weit, wenn man glaubt, dass dieses günstige Resultat allein durch das zweckmässig organisirte Abfuhrsystem, durch gründliche Desinfection erzielt worden sei; offenbar haben noch viele andere günstigen Momente mitgewirkt, denn wir kennen den Einfluss dieser verschiedenen Massregeln weder einzeln noch in summa noch nicht genau genug, um mit absoluter Gewissheit sagen zu

können, diese oder jene Massregel hat speziell dieses Resultat; auch lässt der Verfasser ausser Acht, — eine Thatsache, die ihm wohl bekannt ist, das erst bei Zweitausend Gebäuden der Stadt Graz das Abfuhrsystem eingeführt ist, während dieses bei 1500 älteren Häusern damals noch nicht der Fall war.

Gehen wir etwas näher auf das Abfuhrsystem der Stadt Graz ein; wir benutzen hierzu einen uns vorliegenden Bericht über „das Fassabortsystem der Stadt Graz" der uns von Seite des dortigen hohen Magistrats gütigst übermittelt wurde. Der Bericht hat den Stadtbauamtsingenieur Linner zum Verfasser. Der Fassapparat besteht aus einem Fasse von starken eichenem Holze mit eisernen Reifen; in dem Fasse ist ein Deckel so angebracht, dass es mittelst eines Eisenblechringes, eines beweglichen Keiles und mit Lehmverschmierung wasserdicht verschlossen werden kann; der Deckel wird durch einen Keil, der durch einen Eisenbügel durchgestreckt wird, gegen den Fussboden angezogen, worauf dann die Fugen mit Lehm, welcher von den Fassfuhrleuten immer in Vorrath gehalten wird, zu verschmieren sind. Oberhalb der Oeffnung dieses Fassdeckels befindet sich ein beweglicher Trichter, der den Unrath aus den Abtritten aufnimmt und in das Fass leitet. Die untere Oeffnung dieses beweglichen Trichters muss genau in die Fussöffnung passen der Trichter selbst möglichst leicht construirt sein um bequem aufgestellt und abgenommen werden zu können; die übliche Form ist die einer abgestutzten Pyramide.

Der „einfache Apparat" besteht aus einem zweieimerigen, der „doppelte" aus einem fünfeimerigen Fasse; jeder dieser Apparate hat zwei Fässer zum nöthigen Wechsel derselben. Die Anwendung des einfachen oder doppelten Apparates richtet sich nach der Einwohnerzahl eines Hauses. Als Maassstab der Beurtheilung, ob die Aufstellung eines einfachen oder doppelten Apparates nothwendig sei, kann nach der Erfahrung angenommen werden, dass bei täglicher Räumung ein einfacher Apparat für sechzig Personen ausreicht; bei stärkerer Benutzung des Apparates wird ein Reservefass aufgestellt. Der Apparat kann bei jedem bestehenden Abtritt mit geringen Kosten angebracht werden. Zu diesem Zwecke muss die bisherige Senkgrube in einen Apparatenkeller umgewandelt werden; ferner

für zweckmässige Verbindung der Abtrittsschläuche mit dem Apparat gesorgt werden. Die Art dieser Verbindung hängt bei alten Abtritten natürlich viel von den schon bestehenden baulichen Einrichtungen ab; der Apparatenkeller hat eine mittlere Höhe von 6', Breite 4', Tiefe 7'. Er ist gut gepflastert und wird durch eine Thür gut verschlossen; die übrige Einrichtung ergiebt sich von selbst. Bei Neubauten ist die Apparatenherstellung noch viel einfacher und auch billiger. Für Herstellung einer Ventilation ist durch zweckmässig angebrachte Luftzüge gesorgt.

Was nun die Räumung des Apparates anbetrifft, so geschieht dieselbe nach Massgabe der sich zeigenden Nothwendigkeit. Von einem hiezu angestellten Personale werden die Apparate täglich ein- oder auch zweimal untersucht, die vollen Fässer beseitigt, die neuen gereinigten Fässer untergestellt und die vollen Fässer sofort weggeschafft. Sowohl die vollen wie die geleerten Fässer werden nur mit geschlossenem Deckel transportirt; der Transport geschieht durch conzessionirte Fuhrwerksunternehmer und beträgt in Graz pro Person und Jahr 30 - 50 Kreuzer ö. W. Diese Kosten belaufen sich jedoch bei weitem höher, wenn der Inhalt der Fässer zugleich desinfizirt werden soll, so auch für Graz; eine Lösung von sechs Loth Eisenvitriol auf ein halbes Maass Wasser für jedes Fass als genügend vorausgesetzt ergiebt für ein Durchschnittsindividuum $^1/_4$ Kreuzer; nehmen wir an, dass während fünf Monate eine Desinfection sich nothwendig zeigen würde, so macht dieses an Desinfectionskosten pro Individuum 37 Kreuzer, die Gesammtkosten pro Kopf und Jahr also 67—87 Kreuzer.

Spülwasser, Regenwasser u. s. w. wird nicht in den Apparat geleitet, es ist hierfür also besondere Fortschaffung resp. Leitung nothwendig; in grösseren industriellen Anlagen, in Schulen u. s. w. ist für besondere Pissoirs gesorgt.

Dadurch, dass die Apparatenkeller trocken und rein gehalten werden können, sowie durch die eigene Constructionsart des Kellers wird alles Ungeziefer beseitigt, ein Vorzug, den allerdings keins der erwähnten Systeme aufzuweisen hat.

Köln wird vielfach als warnendes Beispiel gegen das Abfuhrsystem angeführt. Bürkli sagt: Jeder, der die Gossen in

den Strassen Köln's kennt, wird zugeben, wie niedrig die Anforderungen sind, die an einzelnen Orten gestellt werden, wenn er erfährt, dass der Stand der Sache in Köln von amtlicher Seite für ein befriedigender gehalten wird. Soll das Abfuhrsystem die erwähnten Vorzüge besitzen, so muss es allerdings auch möglichst vollkommen organisirt sein.

Für grosse Städte wird man das Abfuhrsystem wohl nicht mehr einführen, mit Rücksicht auf die Erfahrungen, die man in Berlin und Paris gemacht hat. Wir schliessen diesen Abschnitt mit einer Stelle aus dem Bericht des Polizeipräfekten von Paris vom 4. August 1854: Jetzt schon ist die Abfuhr eine schwere Unbequemlichkeit für die Einwohner von Paris. Die Mittel welche angewendet werden um die Ausdünstungen zu binden, verhindern nicht einen fauligen Geruch, welcher sich in den Strassen verbreitet. Die flüssigen Bestandtheile, sobald sie mehr oder weniger mit neutralisirenden Substanzen gesättigt sind, dürfen unter der Annahme, dass sie wirklich geruchlos seien, in die Rinnsteine geführt werden und verbreiten weithin ihre stinkenden Ausdünstungen. Vermischt mit den Rückständen aller Art, welche in die unterirdischen Kanäle fliessen, verursachen sie eine Gährung in denselben, welche die ausgehenden Gase um so vieles dichter macht. Der Verkehr von zweihundert Wagen, welche während der Nacht ankommen, um den übrigen Inhalt der Abtrittsgruben fortzunehmen, die nächtliche Arbeit der Abfuhrmänner, das Verladen der Fässer und die Rückkehr dieser ambulanten Erzeuger ungesunder Ausdünstungen füllen Paris mit Lärm und verpesten die Luft, welche wir einathmen. Wenn hierin ohne Abänderung ein noch stärkerer Verkehr eintritt, so werden die Zustände bald unerträglich sein.

Beim Kanalsystem wird baldigste Beseitigung und Fortführung der Excremente noch vor Beginn der Fäulniss und Zersetzung bezweckt; immer ist das Kanalsystem auch ein Schwemmsystem, insofern mehr oder weniger bedeutende Wasserquantitäten in das Kanalnetz geleitet werden um durch Herbeiführung einer Strömung in demselben die Fortfuhr zu erleichtern; wir haben oben bei Besprechung des Abfuhr- und Grubensystems die Herstellungskosten als ausser Rechnung lie-

gend weggelassen; würde man also auch hier dasselbe thun, so ergeben sich für die Abfuhr der Excremente durch Kanäle keine andern Kosten, als die der Instandhaltung.

Man hat nun zwischen zwei Möglichkeiten zu wählen, entweder erstens alle Auswurfstoffe in die Kanäle abzulassen bei Ausschliessung von Abtrittsgruben und des Abfuhrsystems und dann für Verwerthung dieser Gesammtmassen zu sorgen, oder zweitens den Dünger in Kübeln zu sammeln, alle andern Bestandtheile als werthlos und hinderlich fliessen zu lassen; der zweite Weg ist bis jetzt noch nicht möglich geworden, hoffentlich wird es jedoch noch gelingen, ein Mittel ausfindig zu machen mit dem wir im Stande sind, eine sofortige Trennung der düngenden von den nicht düngenden Stoffen zu bewirken; vor der Hand müssen wir den ersten Weg gehen, da die Frage zur Lösung drängt.

Von vornherein ein doppeltes Kanalsystem anzulegen eines für Excremente und ein zweites für Strassenwasser u. s. w. bietet der bedeutenden Kosten wegen auch keine Vortheile; es muss aber um eine möglich beste Verwerthung zu erzielen eine Trennung der brauchbaren von den weniger brauchbaren Stoffen bewerkstelligt werden, vielleicht kann aber auch die Gesammtmasse in eine für landwirthschaftliche Zwecke brauchbare Masse umgewandelt werden.

Trennt man aber den Inhalt der Siele in die festen und flüssigen Bestandtheile, und wollte man nun die flüssigen abfliessen lassen, so ginge doch ein grosser Theil des Düngers verloren, da die Untersuchungen der Kloakenmasse besonders von Seite englischer Chemiker einen relativ hohen Werth des Kloakenwassers ergeben haben. Wollte man die flüssigen Theile benützen, so behindern diese, wie Bürkli sagt, die Freiheit in der Bepflanzung des so bewässerten Landes; ferner muss bei Regen und starken Frost die Bewässerung so wie so eingestellt werden, also ist ein zeitweiser Verlust der im Sielwasser befindlichen Düngstoffe doch unvermeidlich. Eine Bewässerung der Wiesen mittelst Vertheilung in offenen Gruben ist wohl vortheilhaft, bringt auch den Werth des Wassers zur Geltung; von einer Bewässerung vermittelst unterirdischer Röhren oder in Ermangelung von natürlichem Gefälle vermittelst Pumpen

ist jedoch grossentheils abzusehen, da letztere zu kostspielig werden würde.

Oben haben wir bereits gesehen, wie ungerecht man urtheilen würde, wenn man einigen Kanälen den Untergang ganzer Staaten und Völker zuschreiben wollte. Auch ist behauptet worden, dass nach Anlage der tiefen Wasserkanäle, die in Folge dessen stattfindenden Senkungen des Erdreichs eine häufigere Umpflasterung der Strassen erforderlich machen würden, welche Behauptung jedoch nach dem Urtheile Sachverständiger durch Nichts begründet ist. Das Profil der Kanäle, ja sogar die Erhaltung des Strassenverkehrs bedingt schon, dass dieselben in möglichst schmalen Baugruben gelegt werden, welche den grössten Theil des Strassenkörpers unberührt lassen. Da wo die Kanäle gut gebaut sind, da wo durch die Gefälle dem Inhalte eine mehr wie theoretisch nothwendige Geschwindigkeit ertheilt wird, wo ferner durch zweckmässige Profile, durch die vorhandene Spülung und in Folge dessen Ventilation die Luft möglichst gut erhalten wird, wird das Kanalsystem auch gelobt, wie z. B. in Hamburg; dass schlecht angelegte Kanäle schädlich sind wird gewiss Niemand bestreiten. Etwas, was gewiss oft ausser Acht gelassen worden ist, möchte ich noch erwähnen, dass nämlich die meisten unserer Kanäle nicht nach einem einheitlichen Prinzipe gebaut sind, dass sie vielmehr meist aus Theilen bestehen, die in verschiedenen Zeiten entstanden sind, wo Betreff Gefäll, Profil und zweckmässigem Material die Ansichten wohl sehr verschieden waren, auch der Kloakenfrage und dem Kanalbau nicht diejenige Aufmerksamkeit geschenkt wurde, wie das in unserer Zeit der Fall ist.

Ein Hauptübelstand schlechter Kanäle ist der, dass sie undicht sind und daher den umgebenden Boden leicht mit zersetzten Stoffen imprägniren; es ist aber auch eine Hauptschwierigkeit, diesen Uebelstand zu beseitigen; wir werden wohl nie Materialien finden, die den chemischen Wirkungen der Auswurfstoffe vollkommen Widerstand leisten, am allerwenigsten dann, wenn der Inhalt der Kanäle zuweilen stagnirt; in Uebereinstimmung hiermit hat auch die Erfahrung gelehrt, dass eine weitere Bedingung eines guten Kanalsystems die ist, das in demselben befindliche Wasser in beständiger Bewegung erhalten werde.

dieses ist bei einer Stromgeschwindigkeit von 2—3 Fuss in der Sekunde der Fall, bei einer solchen stellt sich der tägliche Wasserverbrauch auf circa fünf Kubikfuss pro Kopf; um jedoch dem anströmenden Wasser keine zu grossen Widerstände zu setzen, wodurch endlich ein Stillstehen des Wassers bewirkt werden könnte, hat man allen schweren Strassenschlamm u. s. w. durch geeignete Schlammfänger abzuhalten. Geschieht dieses und bilden sich dennoch Alagerungen in den Kanälen, die besonders durch Arbeiter weggeschafft werden müssen, so ist dieses ein Zeichen, dass das bestehende Kanalnetz nichts taugt. Es müsste also die grösste Sorgfalt auf das Gefälle, auf die Richtung der einmündenden Nebenkanäle, Profile u. s. w. verwendet werden, da bei einen zufälligen Minus des zugeleiteten Wassers die ganze Masse in Stocken geriethe.

Die organischen Substanzen würden bald verfaulen und giftige Gase aussenden und das ganze Kanalnetz würde einer grossen Abtrittsgrube gleichen und von den gewöhnlichen Abtrittsgruben in sanitarischer Beziehung übertroffen werden, da letztere leichter für Entleerung und Desinfection zugänglich sind. Aus eben denselben Gründen sind auch Reservoirs als Zwischenstationen entschieden verwerflich. Die Kloaken des alten Rom scheinen Abtrittsgruben in obigem Sinne gewesen zu sein, denn Plinius sagt (v. Plin. epist. X. 4) man habe die Kloaken Roms durch Verbrecher reinigen lassen und habe letztere oft nur durch Androhung der Todesstrafe zu dieser Verrichtung bewegen können; auch habe man die Leichname der Hingerichteten vor den Augen der Arbeiter aufgestellt um letztere auf diese Weise folgsamer zu machen.

Selbst wenn nun aber die Kanäle genügenden Abfluss haben und die in ihnen befindlichen Massen sich in beständiger Bewegung befinden, so wird es doch nöthig sein, erstere gegen die Häuser hin abzuschliessen; man hat aufsteigende Schächte angebracht, welche die ansammelnden Gase fortführen sollen; schädliche Gase werden in den Kloaken immer entstehen, man wird gewiss nie so viel Chemikalien anwenden; die alle Gase zu binden im Stande sind. Die Gase werden aber zweckmässig nur durch die Bewegung des Wassers entfernt werden; in London sind die aufsteigenden Schächte viel-

fach in Anwendung gebracht worden, können aber nicht empfohlen werden, da sie einerseits nur unvollkommen die Ventilation herstellen, andererseits sie ja vollkommen um so unangenehmer auch für die Passanten und umliegenden Bewohner sind.

Nur noch ganz kurz wollen wir hier einige technische Grundsätze für Anlegung der Abzugskanäle anführen; sie sind die Resultate langjähriger Erfahrungen der besten Ingenieure und haben sich in den grössten Städten (so London) bewährt oder haben von hier auch ihren Ursprung genommen. In London sind mit verschiedenen Gegenständen Versuche gemacht worden zur Bestimmung der Geschwindigkeit, welche nothwendig ist, um die betreffenden Körper in Bewegung zu setzen; man ist hierbei zu folgenden Resultaten gekommen: 1) Eine Geschwindigkeit, bei der ein Gegenstand in Bewegung geräth, wird, wenn sie fortdauernd und durch keine zufälligen Störungen unterbrochen wird, diesem Gegenstande nie gestatten, sich in der Strömung abzulagern. 2) Im Allgemeinen setzt eine Geschwindigkeit von 2—2½ Fuss alle jene Gegenstände in Bewegung, welche ihrer Natur und Grösse nach in die Kanäle gelangen können. Demzufolge wurde nach Bürckli's Angaben für die Londoner Sammelkanäle eine Geschwindigkeit von 1½ Meile pro Stunde oder 2,?3 Fuss pro Sekunde zu Grunde gelegt und wird solche also auch wohl für alle Kanäle auf dem Continente genügen.

Für kleinere Kanäle ist es jedoch besser eine etwas grössere Geschwindigkeit zu haben, der vielen kleinen Unregelmässigkeiten und der selten ununterbrochen andauernden Strömung wegen. Diese Geschwindigkeit wird von Wicksteed in seinem Berichte über die Kanalisirung von Croyden folgendermassen festgesetzt:

Bei Kanälen, deren Sohle einem Kreise entspricht von

3′ Durchm. sei das kl. Gefälle = ¾ pr. Mille bei 2¼ kl. Geschw. pr. Sek.
1½′ —3′ „ „ „ = ¼ pr. 100 „ 3′ „ „ „
0,5′ —1′ „ „ „ = 1 pr. „ „ 3½ „ „ „

Die Möglichkeit, die Kanäle begehen zu können, ist allerdings sehr wünschenswerth, indess haben grosse Kanäle den Nachtheil, dass je grösser das Profil, desto geringer die Strömung

und je grösser die Höhe, desto geringer das disponible Gefälle. Die Einmündung der Privatkanäle geschieht unter möglichst spitzem Winkel. Einzelne Theile der Kanäle zeitweise zu sperren, eine grössere Ansammlung des Inhaltes abzuwarten und nun plötzlich wieder zu öffnen, um so eine grössere Stromgeschwindigkeit zu erzielen entspricht nicht den sanitarischen Anforderungen. An Orten, wo die Stromgeschwindigkeit so gering ist, dass derartige Mannöver vorgenommen werden müssen, sollte man zweckmässiger Kanäle überhaupt gar nicht in Anwendung bringen.

Das vom Privatbaumeister Süvern in Halle angegebene und nach ihm benannte Süvern'sche System schliesst sich eng an das Kanalsystem an, da es nur eine Modification des letzteren ist. Das System bezweckt die Reinigung des Kloakenwassers innerhalb des Kanalnetzes auf rein chemischem Wege. Zu diesem Zwecke nehmen 1) die städtischen Kanäle die Schmutzwasser aller Latrinen und Pissoirs möglichst direkt auf; die unterirdische Verbindung zwischen dem Hause und dem Strassenkanal soll ausgespült werden; nöthig ist hierzu ein Wasserquantum von 2½—3 Kubikfuss pro Tag und Kopf; die Abfuhr überhaupt beschränkt sich auf Strassenkehricht, Strohmist und Asche 2) die Kanäle der Stadt werden an ihren peripheren Anfangspunkten mit drei Quadratruthen grossen Buden versehen, in welchen die Desinfectionsmasse bereitet und in einem permanenten Strahle in den Kanalarm Tag und Nacht fliessen gelassen wird; die Desinfectionsmasse ist tropfbar flüssig und wird bereitet aus Chlormagnesium, Aetzkalk und Steinkohlentheer. Geschieht 3) die Zubereitung der Masse nach Vorschrift, so wird a) alles Kloakenwasser geruchlos b) die Luft in dem Kanalwasser wird rein, so dass die Communikation desselben mit den Strassen und Häusern nicht schädlich ist.

Ueberflüssig werden dadurch die Waterclosets, sowie auch die aparten Desinfectionen der Latrinen, sofern letztere derartig situirt sind, dass ihr Inhalt direkt oder in den ersten 12 Stunden in den Kanal abfliessen kann. Letztere Ansicht wird mancher Leser nicht theilen, die Communication mit den Häusern und Strassen ist jedenfalls überflüssig und sicher ohne Nutzen; die Waterclosets werden auch nicht überflüssig gemacht, denn

durch sie wird doch ganz gewiss grössere Reinlichkeit erzielt; auch hat sich Süvern gar nicht in diesem Sinne ausgesprochen, vielmehr befürwortet derselbe die Waterclosets. 4) die in dem Kanalwasser befindlichen kryptogamischen Keime (Pilzsporen) verlieren ihre Entwicklungsfähigkeit und Schädlichkeit; 5) derjenige Theil des Kloakenwassers, welcher in das umgebende Erdreich diffundirt, soll nur einen heilsamen Einfluss ausüben; weshalb die Diffusion heilsam sei, wird nicht angegeben. 6) Die desinfizirende Masse verursacht unter den in Lösung befindlichen organischen und mineralischen Materien einen voluminösen Niederschlag, der vermöge seiner grossflockigen Beschaffenheit schwimmt und zu den ausserhalb der Stadt gelegenen Bassins geführt wird. Diese Bassins haben den Zweck, das Wasser von seinem gesammten Niederschlage zu trennen, den Niederschlag zu conserviren und kostenlos in eine mit dem Spaten stechbare Düngermasse überzuführen. Es wird nöthig sein, das Bassinsystem etwas eingehender zu besprechen. Nach einem mir vorliegenden Grundrisse desselben besteht dasselbe aus zwei Bassins; es sind 2 Bassins gewählt, um sobald das eine gefüllt ist, doch noch Raum für das folgende Kanalwasser zu haben. Das Ende der Kanalröhre theilt sich gabelförmig in 2 Arme für je ein Bassin. Die Seitenwände sind steil, nur die Querwand an der Mündungsstelle der Kanalröhre sehr flach abfallend und kann hier das Bassin zum Zweck der Entleerung direkt befahren werden. Das Princip ist nun Folgendes: der Gesammtinhalt der Kanäle mündet mit einer gewissen Geschwindigkeit in das Bassin; es ist nöthig, wenn man Ablagerung der festen Bestandtheile erzielen will, den Strom zu verlangsamen, da dann die Masse Zeit hat, sich je nach der spezifischen Schwere zu scheiden, wobei das am wenigsten verunreinigte Wasser immer oben schwimmen wird. Verlangsamung wird erzielt durch die Wände des Bassins überhaupt, besonders aber durch quere Scheidewände; die erste Querwand ist eine Druckwehre von 1½ zölligen Holz, sie reicht über das Niveau und tief ins Wasser hinein, so dass dasselbe bekannten physikalischen Gesetzen zufolge sich einen Ausweg suchend unter diese Druckwehre hinwegzutreten gezwungen wird. Es folgt nun zweitens eine massive Ueberfallwehre, welche nur die

obersten Theile aus dem vorhergehenden in den nächstfolgenden Theil des Bassins überzutreten gestattet. Es folgen dann noch zwei Druckwehren und noch eine Ueberfallwehre; letztere ist so hoch errichtet, dass sie immer nur einer ganz dünnen Wasserschicht den Uebertritt gestattet; von hier aus fliesst das Wasser als „gereinigt" wieder ab; es ist allerdings fast farblos, wie man sich leicht überzeugen kann, wenn man in einem Glase eine kleine Probe macht mit jauchigem Wasser unter Beimengung des unten erwähnten Reagens. Das Wasser wird natürlich im Weiterfliessen durch Einwirkung der Luft und der Sonne immer noch besser, jedenfalls aber auch wegen der noch weiter vor sich gehenden natürlichen Filtration. Die Kosten des Systems belaufen sich auf 10—12 Sgr. pro Kopf und Jahr.

Es wirkt auf das ganze Kloakenwasser ein: Magnesiumhydrat, Kalkhydrat und die ganze Reihe von organischen Verbindungen, welche im Steinkohlentheer enthalten sind: Picolin, Pyrrhol, Benzol, Anilin, Leukol, Kreosot, sämmtlich ausgezeichnet durch ihre antiseptischen Eigenschaften.

Nach den Untersuchungen der Rugby Commision fällt auf das Durchschnittsindividuum täglich bei trokenem Wetter ein Minimum von 202 Zollpfund Kloakenwasser, bei starkem Regen ein Maximum von 1000 Pfund, in Mittel 300 Pfd; die Wasserleitung hat also pro Kopf und Jahr ca. 250 Pfund zu liefern; In 110,000 Pfund Kloakenwasser sind enthalten rund 180 Pfd. Trockensubstanz, zu deren Reinigung nöthig sind: 12 Pfund Chlormagnesium, 36½ Pf. Aetzkalk, 3½ Pf. Theer, mit nöthiger Bedienung zusammen 11—12 Sgr.

Ein Reingewinn wird auch beim Süvern'schen System wohl nicht erzielt, da es noch nicht gelungen ist, den Kloakeninhalt in eine mit dem Spaten stechbare und geruchlose Masse umzuwandeln.

Den Chemismus der Desinfection anlangend so bindet 1) das Magensiumhydrat das flüchtige Ammoniack und fällt es aus dem Wasser in Form von phosphorsaurer Ammoniakmagnesia und kohlensaurer Ammoniakmagnesia; es gehen also grosse Mengen Stickstoff in den Niederschlag. 2) Die Phosphorsäure, das zweitwichtigste Düngmittel wird „bis zum letz-

ten Atom“ gewonnen. 3) Der Kaliverlust ist sehr beträchtlich, doch nicht besonders zu beklagen. Das Schwefelwasserstoffgas und Schwefelammonium sind wie es scheint gebunden und ihrer Flüchtigkeit beraubt, daher das Wasser fast geruchlos. Varrentrapp spricht sich gegen das Süvern'sche System aus, da es einen Hauptfehler mit andere Systemen theile, den nämlich, dass es auf alle möglichen Auswurfstoffe passen solle.

Es bleibt nun noch übrig im Anschluss an die besprochenen Systeme einige Worte über die Aborte zu sagen, da dieselben mit jenen in innigem Zusammenhange stehen und einige Systeme gewisse Einrichtungen der Aborte geradezu ausschliessen und umgekehrt; wir berücksichtigen hier blos noch die beiden letztgenannten Systeme, das der Abfuhr und das Kanalisationssystem überhaupt; bei dem Abfuhrsystem wurde die Einrichtung des Kellers bereits besprochen. Bei der Einrichtung und Anlage von Aborten kommen folgende Hauptmomente in Betracht: 1) Anordnung der Sitze in Bezug auf Sittlichkeit und Reinlichkeit. 2) Abschluss der Aborte gegen den Kanal und die Wohnungen. 3) Festigkeit des zu verwendenden Materials und 4) einen leichten Ersatz unbrauchbar gewordener Theile gestattende Construction. 5) Ventilation. 6) Lage der Aborte. Die Literatur über diesen Gegenstand ist kaum zu übersehen, es sind alle möglichen Vorrichtungen erdacht, angegeben und auch patentirt worden.

Was erstens die Sitze anbetrifft, so ist folgende Anordnung sehr empfehlenswerth. Das lumen der Einfallsrohre umgiebt ein einen Zoll breiter und ebenso tiefer Falz (Rinne) in welchen ein entsprechender eiserner ringförmiger Kamm eines überallgeschlossenen Deckels eingereift. Dieser Deckel, durch ein Charnier befestigt, erfordert keine genauere Beschreibung und wird derselbe beim Gebrauche nach hinten (oder b seitwärts) geschlagen und ein zweiter Deckel von der Seite (oder b von hinten) herabgelassen; dieser 2. Deckel wird als Sitz benutzt. Diese Anordnung, die sich an vielen Orten, so auch in Zürich bewährt hat, gestattet zugleich einen Abschluss gegen die Fallröhren und gegen die Wohnung, wenn man die Rinne mit einer (desinficirenden) Flüssigkeit füllt und nun den ersten Deckel schliesst, so dass also der eiserne vorspringende Rand sich in

die Flüssigkeit und in die Rinne einsenkt; ferner gestattet sie grösste Reinhaltung der Sitze. Von diesen Abschluss abgesehen, sind noch viele andere in Anwendung gekommen so z. B. Abschluss durch eine S-förmig gekrümmte Röhre, ebenfals mit Wasser.

In der Krankenanstallt Bethanien in Berlin wird dieser Abschluss auf folgende Weise bewirkt: An den Aborten sind stets zwei Sitze nebeneinander und sind dieselben durch eine doppelte Bretterwand von einander geschieden; die Excremente fallen in das Wasser des unten befindlichen gemeinschaftlichen trichterförmigen Beckens, dessen Abschluss nach dem Fallrohre hin durch eine Kugel geschlossen ist; diese lässt sich vermittelst Kettenzug und Rolle, die zwischen den beiden Bretterwänden angebracht sind, leicht heben und senken. In den Trichter mündet ein Zuflussrohr, welches das nöthige Wasser liefert. Beide Einrichtungen sind einfacher wie die Beschreibung; ein Uebelstand hat sich bei dem letzterwähnten Wasserabschluss geltend gemacht, es spritzt nämlich mitunter etwas Wasser in die Höhe, selbst wenn das Niveau des Wassers sich achtzehn Zoll unter dem Sitze befindet; dieser Uebelstand lässt sich wohl beseitigen.

Ein dritter Punkt betrifft die Festigkeit des zu verwendenden Materials. Man hat hierüber folgende Erfahrungen gemacht 1) Auf Kalk wirken die im Harn enthaltenen Säuren, 2) Eisen wird zu sehr von den anorganischen Bestandtheilen des Harns zersetzt; die Verbindung des Eisenoxyds mit Alkalien giebt einen sehr unangenehmen Geruch, 3) Kupferblech wird ebenfalls angegriffen, 4) Blei ist sehr gut, zudem technisch leicht zu verarbeiten, 5) Holz und gebrannter Thon wären sehr geeignete Materialien wenn nicht bedeutende Aufsaugung stattfände und bei nachheriger Verdunstung Zersetzungen und übelriechende Gase entständen, 6) Von den Steinen am besten Marmor, Schiefer, Basalt, weil ausgezeichnet durch ihre geringe Porosität. C. Hennike hat verschiedene Materialien der Einwirkung von Urin und Fäcalmassen ausgesetzt und ist dabei zu folgenden Resultaten gekommen: 1) Gyps war schon nach acht Tagen zersetzt, 2) Romancement erst wenig angegriffen, 3) Hingegen hatte Harn auf reinen Portlandcement in drei

Wochen noch nicht im Geringsten eingewirkt, 4) Porzellan das beste Material; sogenannte künstliche Steine auch empfehlenswerth.

Viertens ist eine Construction der Aborte sowie ihrer einzelnen Theile erforderlich, welche leichten Ersatz etwa unbrauchbar gewordener Theile gestattet; man wird sich daher überall, jedenfalls bei dem Schirmwänden des Sitzes der sogenannten Holzschrauben zu bedienen haben, die Entfernung gestatten, ohne dass viel Klopfen, wodurch die übrige Constructionsweise gestört werden könnte, nöthig wäre.

Was die Lage der Aborte anbetrifft, so ist man um dieselbe meist nicht verlegen; der dunkelste, schmutzigste und abgelegendste Ort ist meistens gut genug zur Anlegung von Aborten. Hand in Hand mit dieser Vernachlässigung geht dann meistens auch die dort herrschende Reinlichkeit; es wird noch lange Zeit deuern und der strengsten Maassregeln bedürfen, um diese Uebelstände zu beseitigen. Der Grund unzweckmässiger Einrichtungen hegt nicht in der Unzulänglichkeit der aufgestellten Principien oder in der technischen Unausführbarkeit, sondern in einer masslosen Hintansetzung der Construction und Unterhaltung von Seite der Hausbesitzer. Die Aborte in den Höfen anzulegen, wie es vielfach Sitte ist, ist unbequem und setzt die Besucher dem für die Gesundheit so schädlichen plötzlichen Temperaturwechsel aus.

Sechstens ist die Ventilation von der grössten Bedeutung; eine Strömung, eine Ventilation ist nur da möglich, wo von 2 unter einem verschiedenen Drucke stehenden Medium die Rede ist; die Flüssigkeiten oder die Luft strömt dann immer von dem (von dem) Orte des grösseren Druckes zu dem Orte geringeren Druckes. Eine Ventilation der Aborte durch Entstankungsrohre wird daher nur dann den gewünschten Erfolg haben, wenn die äussere Luft eine höhere Temperatur hat, als die der Räume, was aber nur im Sommer bei Tage der Fall ist; im Frühjahr, Herbst und Winter ist die Temperatur im Hause stets höher als ausserhalb desselben, es findet also Luftzug statt von aussen nach innen, nicht wie zur Lüftung erforderlich ist, von innen nach aussen, die Entstankungsrohre sind also überflüssig. Das beste Mittel einen Abort geruchlos zu machen, ist die Heizung;

die durch dieselbe entstehenden Kosten sind nicht erheblich, sie ist das beste Mittel, weil dann die innere Luft allemal leichter ist, als die kalte, aufsteigt und beständig durch frische ersetzt wird; ausserdem aber gewährt sie grosse Annehmlichkeit für die Benutzung; ferner verhindert sie das Einfrieren der zuleitenden Wasserröhren, für welche letztere sonst auf andere Weise gesorgt werden muss. Andere Einrichtungen, so zweckmässige Beleuchtung u. s. w. ergeben sich von selbst.

Eine eigenthümliche Medification haben die Aborte in neuerer Zeit besonders durch die Water-closets erfahren, wenn dieselben auch schon sehr lange bekannt sind; es ist für uns gleichgültig ob dieselben französischen oder englischen Ursprungs sind. Das Prinzip bei denselben ist folgendes: Die Excremente fallen in einen Trichter oder auf eine schiefe Ebene, auf die seitwärts ein Wasserrohr mündet; der Abschluss dieses Trichters gegen den Bestimmungsort wird bewirkt durch eine Bleikugel oder durch eine selbstwirkende federnde Klappe (Selfactingwater-closets) oder was noch besser durch Wasserabschluss. Das entweder durch Wasserleitung oder durch Reservoirs, die sich über den Aborten befinden, zugeleitete Wasser dient zum Nachspülen der Excremente sowie jedesmal zum Wasserabschluss. Die Waterclosets erfüllen ihren Zweck auf die beste bisher angegebene Weise, haben aber einen Uebelstand, jedoch nur dann, wenn mit ihnen zugleich das Abfuhr oder Grubensystem verbunden ist; beim Kanalisationssystem fällt dieser Übelstand jedoch weg; sie erfordern nicht nur ein relativ grosses Wasserquantum, sondern geben auch Veranlassung zu Wasserverschwendung, da viele Menschen die unwiderstehliche Neigung haben, einen Hahn einmal aufzudrehen und den Inhalt, wenn auch unnütz, ausfliessen zu lassen. Dieses hat sich auch bestätigt, denn nach Einführung der waterclosets in vielen Distrikten Paris' stellte sich gleich eine bedeutende Vermehrung des Abfuhrstoffquantums heraus; da nun eine Trennung der festen von den flüssigen Bestandtheilen angeordnet wurde, so ist leicht einzusehen, wie die Hauswirthe die waterclosets bald wieder abschafften, da durch letztere eine bedeutende Vermehrung des Grubenwassers stattfand, welches sie gegen Bezahlung wieder herausschaffen lassen mussten.

Fassen wir das Gesagte zusammen, so kommen wir zu folgenden Resultaten:

1) Die Abtrittsgruben sind unangenehm wegen ihrer Ausdünstungen, ungesund wegen der Fäulniss der in ihren enthaltenen Stoffe; sie erfordern eine öftere Reperatur, die Excremente verlieren an ihrem theoretischen und wirklichen Werthe; die Gruben führen leicht zu Infiltration des sie umgebenden Erdreichs und zu sogenanter Brunnenvergiftung und entsprechen nicht den geringsten sanitarischen Anforderungen; sie sind daher zwangsweise abzuschaffen oder nur bei bedeutenden Erschwerungen ausnahmweise zu gestatten.

2) Der theoretische Werth des Düngers wird nie erreicht; es ist noch nicht gelungen den Dünger so zu verarbeiten, dass er als Handelsartikel betrachtet werden könnte.

3) Das Abfuhrsystem erfordert nebenbei ein Kanalsystem für Spül- und anderes Wasser; ist das Abfuhrsystem gut organisirt, so entspricht es allen sanitarischen Vorschriften; bei Städten unter und bis 100,000 Ew. ist dasselbe durchführbar und jedenfalls wenn solche Städte nicht am Wasser liegen, nicht besonders zu empfehlen; für Städte ersten Ranges hat es sich nicht bewährt. Das Abfuhrsystem hat den Vorzug, dass es zu jeder Zeit unbeschadet anderer bestehender Einrichtungen eingeführt werden kann, wenn die leitenden Behörden das nöthige Interesse und die nöthige Energie besitzen.

4) Ein doppeltes Kanalnetz, eines für Excremente, ein zweites für Strassen und anderes Wasser anzulegen, ist unthunlich. Die meisten unserer Kanäle sind nicht einheitlich gebaut und führen schon deshalb grosse Uebelstände mit sich; bei vielen Kanälen fehlt die genügende Wassermenge und Stromesgeschwindigkeit; ist dieses der Fall, so sind die Kanäle Gruben, sind für das öffentliche Wohl schädlich und dann überhaupt unstatthaft und zu beseitigen.

Das Süvern'sche System ist als das im Prinzip gute Kanalsystem zu bezeichnen, da es Desinfection der Masse im Fliessen bezweckt; thatsächlich jedoch ist die Filtration des Wassers bis jetzt noch nicht bis zum erwünschten Grade gediehen und harrt die Frage der Beseitigung und Verwerthung der Düngermassen noch ihrer Lösung; Die Beantwortung dieser

Fragen erst wird über das Süvern'sche System, als ein besonderes Kanalisirungssystem, entscheiden.

5) Die meisten Aborte sind unzweckmässig construirt oder angelegt; die Einrichtung derselben anlangend wird um Wiederholungen zu vermeiden, auf den vorstehenden Theil verwiesen.

Dieses sind die Grundsätze, welche die Erfahrung gelehrt hat und nach denen man in Zukunft handeln könnte. Vielleicht wird man hier und da die grossen Gefahren für das öffentliche Wohl erkennend und erwägend sich mit allem Ernste die Frage vorlegen: Was verlangt das öffentliche Wohl, die Gesundheit unserer Mitmenschen von uns, dass in dieser Sache von uns geschehe. Mit Recht warnt Dr. Varrentrapp, sich dem Urtheile von Sachverständigen absolut hinzugeben; wir glauben dass gerade die gröbsten Fehler dadurch begangen worden sind, dass man hier die Sachverständigen ausschliesslich allein hat handeln lassen und ihrer Sachkenntniss sowohl, als auch unparteiischen Redlichkeit zuviel Zutrauen geschenkt hat; möge es bald gelingen, das was frühere Zeiten gefehlt haben, gut zu machen und möge nicht auch uns der gerechte Vorwurf grosser Gleichgültigkeit treffen gegen eine Sache, bei der unser Wohl und das tausender unserer Mitmenschen in Frage kommt.

Literatur.

Bairisches Kunst und Gew.-Bl. Jahrg. 1858. 1859.

Bürkli, Anlage städt. Abzugskanäle und Behandlung der Abfallstoffe aus Städten.

Deutsche Gewerbe-Zeitung. Jahrg. 1855.

Erbkam, Zeitschrift, Jahrgg. 1860. 1863. 1864. 1865.

Försters Bauzeitung 1858, 1859.

Dr. Grouven, Kanalisation oder Abfuhr.

Gutachten hanover. Architekten etc.

Lawes u. Gilbert, übers. v. Holtzendorf, über die Zusammensetzung und den Werth des Kloakendüngers.

Leuchs monatl. Schriften 1855.

Linner, Beschreibung der Fassapparate in Graz.

Möllinger, Handb. der Systeme von Gruben und Sielanlagen.

Moule Erdarbeiten in polyt. Centralbl. 1865.

Dr. Pappenheim über den Uebergang der Städte zu Spülabtritten.

„ „ geruchlose Entfernung des Inhaltes von Abtrittsgruben; in d. Monatsschr. f. exacte Forschung etc.

Polytechnisches Centralblatt Jahrgg. 1855. 1856. 1858. 1863. 1867.

Rühlmann, über transportable Abtrittsgruben; in polyt. Centralbl. 1865.

Schwarz, Fassabortsystem der Stadt Graz; in polyt. Centralbl. 1867.

Thorwirth über die Kanalis. grosser Städte.

Dr. Varrentrapp über Entwässerung der Städte, über Werth der Waterclosette. Berlin 1868.

Zeitschrift österr. Ingenieure 1862. 1863.

Aus der sehr reichen Literatur sind hier nur diejenigen Schriften angeführt, welche für den behandelten Gegenstand von besonderer Wichtigkeit sind. Man vgl. „Die deutsche Literatur von 1854—1867 über öffentliche Gesundheitspflege zunächst in technischer Beziehung. München 1868.“

Lebenslauf.

Am 12. Nov. 1843 wurde ich, Heinrich Johann Lindemann, Sohn des Rentier Bernhard Lindemann in Essen a/d Ruhr, geboren. Der kath. Confession angehörig besuchte ich Elementarschule und Gymnasium meiner Vaterstadt; nach bestandenem Abiturientenexamen ging ich Herbst 1864 nach Greifswald, um mich dem Studium der Medizin zu widmen. In Greifswald blieb ich zwei Semester und ging dann nach Breslau, dort blieb ich drei Semester und bestand daselbst zu Ende des vierten Semesters das tentamen physicum; das sechste Semester studirte ich in Berlin, das siebente in Zürich; dann ging ich nach Halle und bestand hierselbst am ersten August das Examen rigorosum.

In Greifswald hörte ich folgende Vorlesungen:

Prof. Budge: Anatomie, Präparirübungen, Experimentalphysiologie. Prof. Limpricht: anorganische Chemie. Dr. Landois: Mikroskopische Anatomie, vergleichende Anatomie, Entwicklungsgeschichte. Prof. v. Feilitsch: Experimentalphysik. Prof. Baumstark: Geschichte und Systeme der Volks- und Staatswirthschaftslehre. Dr. Pyl: Geschichte der neuern Kunst.

In Breslau:

Prof. Barkow: Anatomie, Secirübungen, Anleitung zu gerichtlichen Sectionen. Vergleichende Anatomie. Prof. Heidenhain: Physiologie der vegetativen Funktionen, physiologische Optik, Physiologie der animalen Funktionen, spezielle Nervenphysiologie, allgemeine und spezielle Histologie. Prof. Frankenheim: Experimentalphysik. Dr. Voltolini: Anatomie des Gehörorgans. Prof. Middeldorpf: Chirurgie und Operationslehre, über Verrenkungen, chirurgische Klinik, Prof. Lebert: spezielle Pathologie und Therapie; über syphilitische Krankheiten; medizinische Klinik. Prof. Förster: Augenheilkunde; über den Augenspiegel. Prof. Haeser: Arzneimittellehre. Prof. Spiegelberg: Geburtshülfe, Wochenbettkrankheiten.

In Berlin:

Prof. Traube: propädeutische Klinik. Prof. Jüngken: Klinik für Chirurgie und Augenheilkunde. Prof. Schoeller: Geburtshülfliche Klinik.

In Zürich:

Prof. Biermer: medizinische Klinik. Prof. Rose: Chirurgische Klinik. Prof. Eberth: Mikroskopisches Practicum der pathologischen Anatomie. Prof. Horner: Ophthalmiatrische Klinik, Krankheiten der Choroidea, Augenoperationskurs.

In Halle:

Prof. Volkmann: chirurgische Klinik; chirurgischer Operationscurs. Prof. Graefe: klinisch-ophtalmiatrische Demonstrationen. Prof. Weber: medizinische Klinik. Prof. Olshausen: über Puerperalfieber, geburtshülflicher Operationskurs, geburtshülfliche Klinik.

Nachdem ich nun das tentamen physicum und Examen rigorosum vorschriftsmässig bestanden habe, hoffe ich durch meine Dissertation und Vertheidigung der aufgestellten Thesen die medizinische Doctorwürde zu erlangen. Allen diesen meinen Herren Lehrern statte ich hiermit meinen Dank ab; besonders aber den Herren Prof. Dr. R. Foerster in Breslau und Prof. Dr. Stellwag van Carion in Wien für freundliche Aufnahme und gütige Unterweisung während der Herbstferien 1867.

THESEN.

I.

Die Accomodation des menschlichen Auges geht auf folgende Weise vor sich: Der feste Punkt für den ganzen Mechanismus liegt vorn; der musc. ciliaris zieht also die Choroidea nach vorn und innen, mithin auch die zonnla Zinnii.

II.

Bei ptosis des oberen Augenlids findet sich fast constant Myosis der Pupille desselben Auges R. Förster; nach Analogie anderer Lähmungen resp. lähmungsartiger Zustände muss das Uebel durch den constanten oder inducirten Strom heilbar sein.

III.

Wärmeentziehung in acuten fieberhaften Krankheiten ist eine Hauptindication; selbst Pneumonie ist keine Contraindication.

IV.

Klumpfüsse können sowohl in Folge von Druck seitens eines relativ engen uterus, als auch von Beckentumoren entstehen.

V.

Die Entstehung und Weiterverbreitung des Puerperalfiebers geschieht ohne miasma.

VI.

Es gibt Befunde beim Menschen, welche für die Wahrscheinlichkeit der Darwin'schen Lehre sprechen.